Integración numérica

Conociendo que la integral de la función:

$$\int_0^{\pi} sen(x)\, dx = 2$$

Encuentre la evaluación de la integral por alguno de los métodos revisados en la clase y calcule el error expresado en porcentaje.

Regla del punto medio.

EL intervalo [a, b] se divide en η subintervalos iguales:

$$x_i \;\coloneqq a + ih, \;\; i = 0,1 \dots, n, \quad con\; h \colon= \frac{b-a}{n}$$

La regla del punto medio se obtiene aplicando la regla del punto medio elemental en cada subintervalo $[x_{i-1}, x_i]$:

$$\int_a^b f(x)\, dx = \sum_{i=1}^{n} \int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x) dx$$

$$\approx h \sum_{i=1}^{n} f(\widehat{x_i})\,, \qquad con\;\; \widehat{x_i} \coloneqq \frac{x_{i-1} + \; x_i}{2}$$

>> Punto_medio_integracion

Punto inicial, p0: 0

Punto final, pf: 3.1416

número intervalos, n: 5

El área es: 2.033282

>> Punto_medio_integracion

Punto inicial, p0: 0

Punto final, pf: 3.1416

número intervalos, n: 10

El área es: 2.008248

>> Punto_medio_integracion

Punto inicial, p0: 0

Punto final, pf: 3.1416

número intervalos, n: 50

El área es: 2.000329

>> Punto_medio_integracion

Punto inicial, p0: 0

Punto final, pf: 3.1416

número intervalos, n: 100

El área es: 2.000082

>> Punto_medio_integracion

Punto inicial, p0: 0

Punto final, pf: 3.1416

número intervalos, n: 1000

El área es: 2.000001

Editor - C:\Users\Eduardo\Documents\Metodos numericos\Tareas\Punto_medio_integracion.m

Command Window

```
>> Punto_medio_integracion
Punto inicial, p0: 0
Punto final, pf: 3.1416
número intervalos, n: 5
El area es: 2.033282
>> Punto_medio_integracion
Punto inicial, p0: 0
Punto final, pf: 3.1416
número intervalos, n: 10
El area es: 2.008248
>> Punto_medio_integracion
Punto inicial, p0: 0
Punto final, pf: 3.1416
número intervalos, n: 50
El area es: 2.000329
>> Punto_medio_integracion
Punto inicial, p0: 0
Punto final, pf: 3.1416
número intervalos, n: 100
El area es: 2.000082
>> Punto_medio_integracion
Punto inicial, p0: 0
Punto final, pf: 3.1416
número intervalos, n: 1000
El area es: 2.000001
>>
```

Código utilizado:

```
function suma=integral_2(f,x)
    suma=0;
    for i=1:length(x)-1
        xm=(x(i+1)+x(i))/2;
        suma=suma+f(xm)*(x(i+1)-x(i));
    end
end


p0=input('Punto inicial, p0: ');
pf=input('Punto final, pf: ');
n=input('número intervalos, n: ');

fun=@(t) sin(t);  %función
t1=linspace(p0,pf,n+1);
res=integral_2(fun,t1); %calcula la integral
fprintf('El area es: %3.6f\n',res)
```

Error:

(valor exacto-valor aproximado) /(valor exacto*100)

Con 5 iteraciones:

$$Err = \frac{2 - 2.033282}{200} = 0.00016614\%$$

Con 50 iteraciones:

$$Err = \frac{2 - 2.000329}{200} = 0.000001645\%$$

Con 100 iteraciones:

$$Err = \frac{2 - \ 2.000082}{200} = 0.00000041\%$$

Conclusión:

LOS ERRORES DE LA REGLA DEL PUNTO MEDIO Y DE LA REGLA DEL TRAPECIO SON DEL MISMO ORDEN. En un principio con la regla del punto medio tenemos una acotación menor del error que con la regla del trapecio, en la práctica depende de cada caso el que un método pueda ser mejor que otro.

Sanchez González Oscar Eduardo.

ingeniería en Sistemas Computacionales.

Métodos numéricos

NUA:304987